

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-64486

(P2003-64486A)

(43)公開日 平成15年3月5日 (2003.3.5)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>8</sup> (参考)
C 23 F 1/08	103	C 23 F 1/08	103 4F033
B 05 B 1/14		B 05 B 1/14	Z 4G019
C 04 B 38/00	303	C 04 B 38/00	303Z 4K057
	38/08	38/08	D
// H 01 L 21/304	643	H 01 L 21/304	643C

審査請求 未請求 請求項の数4 書面 (全9頁)

(21)出願番号 特願2001-94317(P2001-94317)

(71)出願人 501125806

中谷 穩

大阪府茨木市白川3丁目2番7号801

(22)出願日 平成13年2月20日 (2001.2.20)

(72)発明者 中谷 穗

大阪府茨木市白川3丁目2番7号801

Fターム(参考) 4F033 AA14 BA03 DA05 EA01 FA01

NA01

4G019 FA11 FA13 LB01

4K057 WA10 WA20 WB01 WM05 WM09

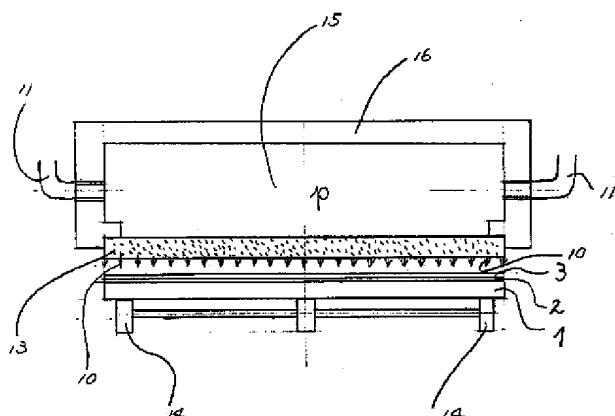
WN01

(54)【発明の名称】 ポーラスセラミックスを組み込んだシャワープレートを持つエッチャング装置

(57)【要約】

【課題】 半導体または液晶ガラスパネルの製造において、エッチャングを行うときエッチャング液を被エッチャング部材1に散布するが、散布ムラを解消するとともに、複雑高価なエッチャング装置をシンプルなものにし、併せてコストの低減を図る。

【解決手段】エッチャング液10の散布ノズル9にポーラスセラミックス13などの多孔質部材を用い、被エッチャング部材1と同一の形状のノズルを自在に製作し、よって被エッチャング部材1の全面に均一に低流速でエッチャング液1を散布する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】微細孔をもつポーラスセラミックスを組み込んだ、薬剤散布のためのノズルであって、散布対象物にたいして全面に、且つ、均一に散布できることを特徴とする、主に半導体ウェハまたは液晶基板のパターン形成における工程のひとつであるエッチング工程に適用可能な薬剤の散布方法。

【請求項2】ノズルの形状が散布対象物の形状と同じ形に自在に成形可能であり、また、加工によっても形状を自在に変えることのできるセラミックスを材質とするノズル。

【請求項3】薬剤散布時にノズルからの発塵をなくすために、1400度以上の高温で焼成されたポーラスセラミックス製のノズル。

【請求項4】薬剤散布時に散布対象物の全面に、且つ、均一に散布するために気孔率を30～40%としたポーラスセラミックス製のノズル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば半導体ウェハまたは液晶ガラスパネルの製造工程中のパターン形成工程で用いるウェット・エッチング装置であり、エッチング液を散布するためのノズルである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体ウェハまたは液晶ガラスパネルのパターン形成工程では、ウェハまたはガラス基板の表面に、スパッタ装置により、Al、Ti、Cu、Cr、Mo、Ni、Au等の薄膜を形成し、レジスト散布後マスクを通してパターンを露光する。その後、薄膜の不用部分を除去するためにエッチングが行われる。

【0003】このエッチングにおいて、酸またはアルカリの薬剤を被エッチング部材表面にスプレーノズルを1個または数個用いて散布している。またスプレーノズルに替わって細かい孔を多数開けたシャワーノズルを用いる場合もある。しかしシャワーノズルの孔径の最小値は限られる。また孔の数も無限に多数開けることはできない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ノズルを用いたスプレー方式では、ノズル直下に散布液が集中し、周辺部に行き渡らず散布のムラが生じることが多い。また均一性を高めるためにノズルから吐出されたエッチング液の被エッチング部材上での拡散を図ろうとすると、吐出の流速を高速化しなければならず、結果として被エッチング部材上での液の跳ね返りを制御することができず、散布ムラを生じる原因にもなる。この散布ムラがエッチングの均一性を妨げる要因となっている。

【0005】散布の均一性向上のためにノズルを複数個使用したり、ノズル形状を変えたり、またノズルを移動させたり被エッチング部材を回転させたりしている。こ

のためノズルの製作に多大なコストがかかり、またノズルからの吐出以外の動作を装置に求められるため、エッチング装置が複雑となり高価なものになっている。

【0006】複数個のノズルを用いたり、細かい孔を多数もつシャワープレートを用いても理想的なエッチング液散布の均一性を得るのは困難である。このためエッチングの効率が低下し、製品の歩留まりを悪化させていく。

【0007】半導体ウェハまたは液晶ガラスパネルのパターン形成工程では、このようなエッチング工程が何度も繰り返し行われるため、エッチング液の散布方法の根本的な改善が求められている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】従来のノズルによるエッチング液の散布方法を図1に示す。この場合散布の均一性を向上させるためにはノズルを動かすしかない。また被エッチング材の散布面積が大きい場合図2に示すように、ノズルを複数個設ける場合もあるが、やはりノズルの直下と周辺で不均一が生じる。

【0009】本発明はノズルの代わりにポーラスセラミックスを組み込んだシャワープレートを用いる。

【0010】本発明に用いるポーラスセラミックスはアルミナを主成分として、シリカ、チタニア、マグネシア、イットリア、などを加えて板状に焼成する。その結果ポーラスセラミックスには超微細な通気孔が無限数形成される。この通気孔の大きさは直系10μmから50μmと非常に微細である。そして単位面積当たりの通気孔の開口率は30%から40%と非常に大きく、さらにこれらが散布対象全面に完全に均等に配置されたため被30エッチング部材に完全に均等な散布を行うことができる。

【0011】ポーラスセラミックスに形成された微細孔の合計面積は30から40%と大きく、直径が小さく散布対象全面に配置されているため、個々の孔から吐出されるエッチング液は被エッチング部材全面にわたって均一に散布される。したがってエッチング液拡散のための別途手段は一切必要としない。さらに散布液がポーラスセラミックスを通過する流速も、拡散を目的としないので非常に低速で良く、また被エッチング部材とノズルの間隔も非常に接近させるため、被エッチング部材からの跳ね返りなどの制御できない要素も解消される。

【0012】ポーラスセラミックスの通気孔の大きさは、成分の90%を占めるアルミナの粒子の大きさを選択することで自在に決めることができる。したがって開口率も伴って決定される。表1に粒子の大きさと開口率の関係を示す。

【0013】さらにポーラスセラミックスは1400度以上の高温で焼成されるので、塵埃の発生は皆無である。埃を極端に嫌う半導体や液晶基板の製造工程において最適な素材といえる。加えて耐熱性に優れ、酸、アル

カリに対しても優れた耐性を持つ。機械的強度も強くしたがって経年変化もない。

【0014】ウェハや、液晶基板に使用するガラスはその用途によってさまざまなサイズが使用されている。ポーラスセラミックスのシャワープレートはその形状を自在に、簡単に加工することができるため散布対象物の形状に合わせてシャワープレートを製作すれば良い。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。

【0016】図1はエッティング前の対象物の状態を示す。対象物はウェハまたは液晶ガラス基板である。被エッティング部材1の表面にスパッタ装置で薄膜2が構成されている。その上に感光剤レジスト3が塗布されている。これにマスク4を通して光線5によってマスク4に描かれたパターンを感光剤レジスト3に写し取る。レジスト膜状に光線が当たった部分6と光線に当たっていない部分7とが形成される。

【0017】図2は従来のノズル9を使用したエッティング方式である。被エッティング剤1は支持台8に搭載され、ノズル9よりエッティング液10を散布する。この場合ノズル直下と周辺でエッティング液の散布ムラが生じる。

【0018】図3はノズルを複数個設けたエッティング装置の概念図である。この場合も前記同様ノズル直下とその周辺でのムラに加えて、複数のノズルから散布される部分とそうでない部分などの散布ムラなど予測できない要素も増える。

【0019】図4は、ノズルを複数個設けた場合の散布液の状態を示す。ノズル9から散布されるエッティング液10は、被エッティング部材1の全面に拡散させるために高速で吐出される。これが被エッティング部材に当たって跳ね返り液12を生じさせる。この跳ね返り液12の飛散は予測することができず、散布ムラの原因になっている。

【0020】図5に本発明である、ポーラスセラミックス13を組み込んだシャワープレート16を使用したエッティング装置の概念図である。被エッティング部材1がローラーコンベア14などでエッティング装置内に送られてくると、シャワープレート16の内部室15に蓄えられたエッティング液10は、エッティング液を供給するパイプ11を通して圧力を加えられ、圧力に応じた量がポーラスセラミックス13の微細孔を通して被エッティング部材1の上に散布される。このときのエッティング液10の流速は極端に遅く、各孔ともその速度と量において均一で

ある。したがって被エッティング部材1に均一にエッティング液10が散布され製品の歩留まりが向上する。

【0021】図6は本発明による、被エッティング部材1である液晶ガラス基板のエッティング工程の一例を示す。工程にはさまざまなオプションがあるが、ここに示すのはその代表例である。被エッティング部材1はコンベアローラー14上をエッティングの位置まで搬送されてくる。ここで本発明のポーラスセラミックス13を組み込んだシャワープレート16よりエッティング液10が、被エッティング部材1である液晶ガラス基板上にコーティングされている感光剤レジスト3に低流速で均一に散布される。その結果最適なエッティングが行われ、次工程の水洗、乾燥へと続く。この一連の工程を繰り返す。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】エッティング前の被エッティング部材の構成をしめす断面図である。

【図2】1本のノズルでのエッティング液散布の概念図である。

【図3】複数本のノズルでのエッティング液散布の概念図である。

【図4】複数本のノズルでのエッティング液散布のとき生じる跳ね返り液の状態を示す概念図である。

【図5】ポーラスセラミックスを用いたエッティング液散布ノズルの概念図である。

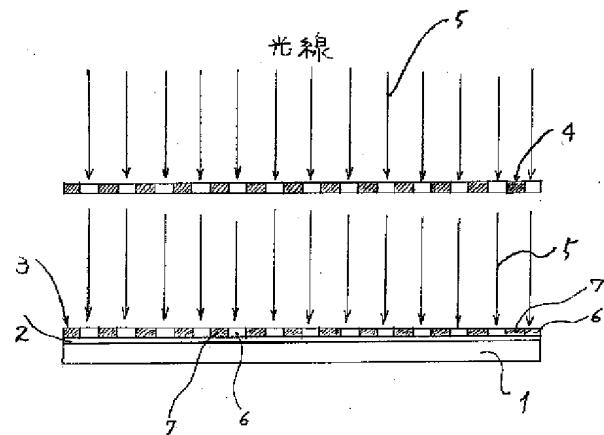
【図6】液晶ガラス基板のエッティング工程を示す。

【表1】ポーラスセラミックスの主成分アルミナの粒子の大きさと開口率の関係を示す表である。

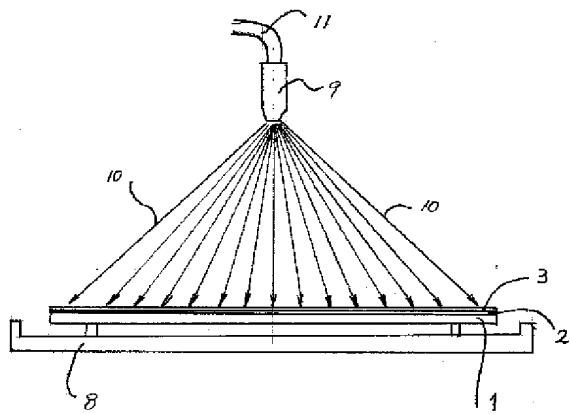
#### 【符号の説明】

1	被エッティング部材
2	薄膜
3	感光剤レジスト
4	マスク
5	露光光線
6	露光光線が当たった部分
7	露光光線が当たっていない部分
8	支持台
9	散布ノズル
10	エッティング液
11	エッティング液供給パイプ
12	跳ね返り液
13	ポーラスセラミックス
14	コンベアローラー
15	内部室
16	シャワープレート

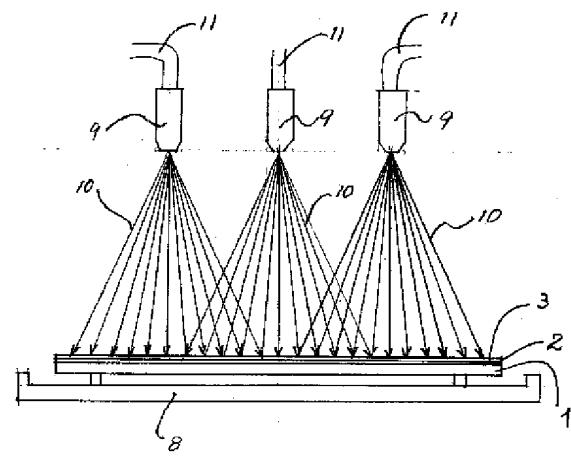
【図1】



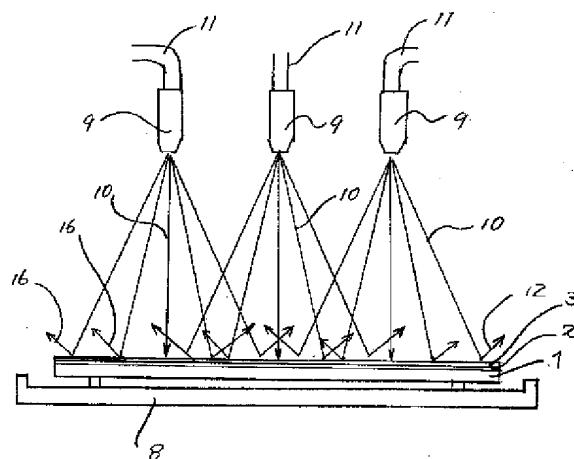
【図2】



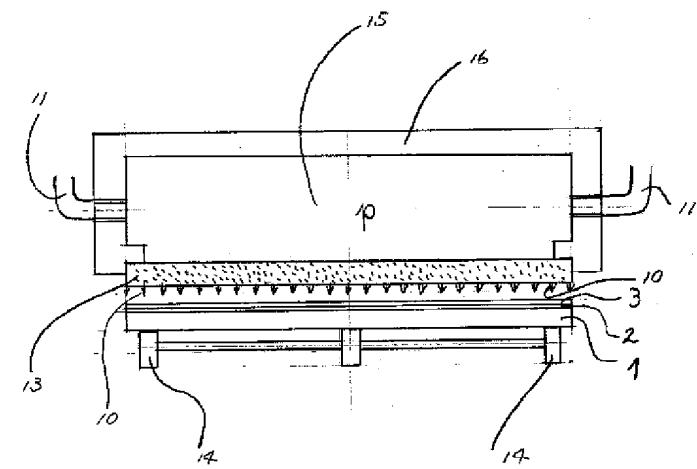
【図3】



【図4】



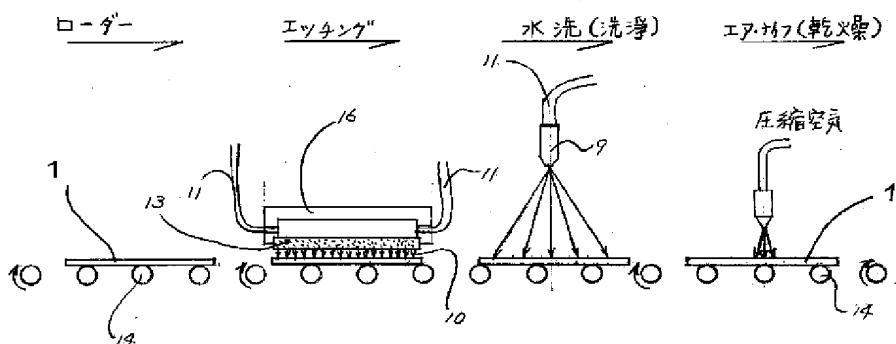
【図5】



【図6】

図6

ローダー	エッチャング	水流	乾燥
		高压純水 MS水流	エア・ナット スピンドル乾燥



【表1】

【グレード表】

グレード#	かさ密度	吸水率 %	気孔率 %	平均孔径 $\mu$	粒径 $\mu$
24	2.6	14	34	490	590-840
30	2.5	13	33	340	500-710
36	2.5	13	32	270	420-590
46	2.4	14	35	220	297-420
60	2.4	14	35	120	210-297
80	2.4	16	37	85	149-210
100	2.3	17	38	60	105-149
120	2.3	18	37	40	88-125
150	2.3	18	38	30	63-105
180	2.3	17	39	25	53-88
220	2.3	16	37	20	44-74
320	2.2	18	40	18	38-43
400	2.2	18	40	10	28-32
500	2.2	18	40	10	23-27
600	2.2	18	40	9	19-22
800	2.2	17	39	6	13-15

※グレード：ポーラスセラミックのグレードは#（メッシュ）で指定

※細孔径：ポーラスセラミックの気孔部分の平均細孔径（ $\mu$  m）で、実寸径は分布があり、平均細孔径よりも大小の大きさが存在する。

※粒径：ポーラスセラミックのメッシュはJISに準じており、JIS規格を記載している。参考値とする。

## 【手続補正書】

【提出日】平成14年8月8日（2002.8.8）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】ポーラスセラミックスを組み込んだシャワーフレートを持つエッチャング装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】微細孔をもつポーラスセラミックスを組み込んだ、薬剤散布のためのノズルであって、散布対象物にたいして全面に、且つ、均一に散布できることを特徴とする、主に半導体ウェハまたは液晶基板のパターン形成における工程のひとつであるエッチャング工程に適用可能な薬剤の散布方法。

【請求項2】ノズルの形状が散布対象物の形状と同じ形に自在に成形可能であり、また、加工によても形状を自在に変えることのできるセラミックスを材質とするノズル。

【請求項3】薬剤散布時にノズルからの発塵をなくすために、1400度以上の高温で焼成されたポーラスセラミックス製のノズル。

【請求項4】薬剤散布時に散布対象物の全面に、且つ、均一に散布するために気孔率を30～40%としたポーラスセラミックス製のノズル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば半導体ウェハまたは液晶ガラスパネルの製造工程中のパターン形成工程で用いるウェット・エッチング装置であり、エッチング液を散布するためのノズルである。

【0002】

【従来の技術】半導体ウェハまたは液晶ガラスパネルのパターン形成工程では、ウェハまたはガラス基板の表面上に、スパッタ装置により、Al、Ti、Cu、Cr、Mo、Ni、Au等の薄膜を形成し、レジスト散布後マスクを通してパターンを露光する。その後、薄膜の不用部分を除去するためにエッチングが行われる。

【0003】このエッチングにおいて、酸またはアルカリの薬剤を被エッチング部材表面にスプレーノズルを1個または数個用いて散布している。またスプレーノズルに替わって細かい孔を多数開けたシャワーノズルを用いる場合もある。しかしシャワーノズルの孔径の最小値は限られる。また孔の数も無限に多数開けることはできない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ノズルを用いたスプレー方式では、ノズル直下に散布液が集中し、周辺部に行き渡らず散布のムラが生じることが多い。また均一性を高めるためにノズルから吐出されたエッチング液の被エッチング部材上での拡散を図ろうとすると、吐出の流速を高速化しなければならず、結果として被エッチング部材上での液の跳ね返りを制御することができず、散布ムラを生じる原因にもなる。この散布ムラがエッチングの均一性を妨げる要因となっている。

【0005】散布の均一性向上のためにノズルを複数個使用したり、ノズル形状を変えたり、またノズルを移動させたり被エッチング部材を回転させたりしている。このためノズルの製作に多大なコストがかかり、またノズルからの吐出以外の動作を装置に求められるため、エッチング装置が複雑となり高価なものになっている。

【0006】複数個のノズルを用いたり、細かい孔を多数もつシャワープレートを用いても理想的なエッチング液散布の均一性を得るのは困難である。このためエッチングの効率が低下し、製品の歩留まりを悪化させていく。

【0007】半導体ウェハまたは液晶ガラスパネルのパターン形成工程では、このようなエッチング工程が何度も繰り返し行われるため、エッチング液の散布方法の根

本的な改善が求められている。

【0008】

【課題を解決するための手段】従来のノズルによるエッチング液の散布方法を図1に示す。この場合散布の均一性を向上させるためにはノズルを動かすしかない。また被エッチング材の散布面積が大きい場合図2に示すように、ノズルを複数個設ける場合もあるが、やはりノズルの直下と周辺で不均一が生じる。

【0009】本発明はノズルの代わりにポーラスセラミックスを組み込んだシャワープレートを用いる。

【0010】本発明に用いるポーラスセラミックスはアルミナを主成分として、シリカ、チタニア、マグネシア、イットリア、などを加えて板状に焼成する。その結果ポーラスセラミックスには超微細な通気孔が無限数形成される。この通気孔の大きさは直系10μmから50μmと非常に微細である。そして単位面積当たりの通気孔の開口率は30%から40%と非常に大きく、さらにこれらが散布対象全面に完全に均等に配置されるため被エッチング部材に完全に均等な散布を行うことができると。

【0011】ポーラスセラミックスに形成された微細孔の合計面積は30から40%と大きく、直径が小さく散布対象全面に配置されているため、個々の孔から吐出されるエッチング液は被エッチング部材全面にわたって均一に散布される。したがってエッチング液拡散のための別途手段は一切必要としない。さらに散布液がポーラスセラミックスを通過する流速も、拡散を目的としないので非常に低速で良く、また被エッチング部材とノズルの間隔も非常に接近させるため、被エッチング部材からの跳ね返りなどの制御できない要素も解消される。

【0012】ポーラスセラミックスの通気孔の大きさは、成分の90%を占めるアルミナの粒子の大きさを選択することで自在に決めることができる。したがって開口率も伴って決定される。

【0013】さらにポーラスセラミックスは1400度以上の高温で焼成されるので、塵埃の発生は皆無である。埃を極端に嫌う半導体や液晶基板の製造工程において最適な素材といえる。加えて耐熱性に優れ、酸、アルカリに対しても優れた耐性を持つ。機械的強度も強くしたがって経年変化もない。

【0014】ウェハや、液晶基板に使用するガラスはその用途によってさまざまなサイズが使用されている。ポーラスセラミックスのシャワープレートはその形状を自在に、簡単に加工することができるため散布対象物の形状に合わせてシャワープレートを製作すれば良い。

【0015】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。

【0016】図1はエッチング前の対象物の状態を示す。対象物はウェハまたは液晶ガラス基板である。被工

ッチング部材1の表面にスパッタ装置で薄膜2が構成されている。その上に感光剤レジスト3が塗布されている。これにマスク4を通して光線5によってマスク4に描かれたパターンを感光剤レジスト3に写し取る。レジスト膜状に光線が当たった部分6と光線に当たっていない部分7とが形成される。

【0017】図2は従来のノズル9を使用したエッチング方式である。被エッチング部材1は支持台8に搭載されて、ノズル9よりエッチング液10を散布する。この場合ノズル直下と周辺でエッチング液の散布ムラが生じる。

【0018】図3はノズルを複数個設けたエッチング装置の概念図である。この場合も前記同様ノズル直下とその周辺でのムラに加えて、複数のノズルから散布される部分とそうでない部分などの散布ムラなど予測できない要素も増える。

【0019】図4は、ノズルを複数個設けた場合の散布液の状態を示す。ノズル9から散布されるエッチング液10は、被エッチング部材1の全面に拡散させるために高速で吐出される。これが被エッチング部材に当たって跳ね返り液12を生じさせる。この跳ね返り液12の飛散は予測することができず、散布ムラの原因になっている。

【0020】図5に本発明である、ポーラスセラミックス13を組み込んだシャワープレート16を使用したエッチング装置の概念図である。被エッチング部材1がローラーコンベア14などでエッチング装置内に送られてくると、シャワープレート16の内部室15に蓄えられたエッチング液10は、エッチング液を供給するパイプ11を通して圧力を加えられ、圧力に応じた量がポーラスセラミックス13の微細孔を通して被エッチング部材1の上に散布される。このときのエッチング液10の流速は極端に遅く、各孔ともその速度と量において均一である。したがって被エッチング部材1に均一にエッチング液10が散布され製品の歩留まりが向上する。

【0021】図6は本発明による、被エッチング部材1である液晶ガラス基板のエッチング工程の一例を示す。工程にはさまざまなオプションがあるが、ここに示すのはその代表例である。被エッチング部材1はコンベアローラー14上をエッチングの位置まで搬送されてくる。

ここで本発明のポーラスセラミックス13を組み込んだシャワープレート16よりエッチング液10が、被エッチング部材1である液晶ガラス基板上にコーティングされている感光剤レジスト3に低流速で均一に散布される。その結果最適なエッチングが行われ、次工程の水洗、乾燥へと続く。この一連の工程を繰り返す。

【図面の簡単な説明】

【図1】エッチング前の被エッチング部材の構成をしめす断面図である。

【図2】1本のノズルでのエッチング液散布の概念図である。

【図3】複数本のノズルでのエッチング液散布の概念図である。

【図4】複数本のノズルでのエッチング液散布のとき生じる跳ね返り液の状態を示す概念図である。

【図5】ポーラスセラミックスを用いたエッチング液散布ノズルの概念図である。

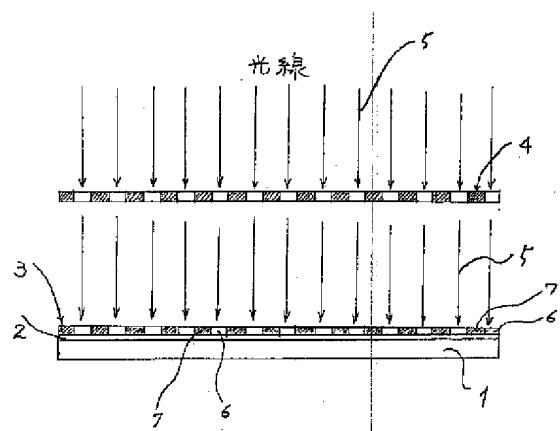
【図6】液晶ガラス基板のエッチング工程を示す。

【符号の説明】

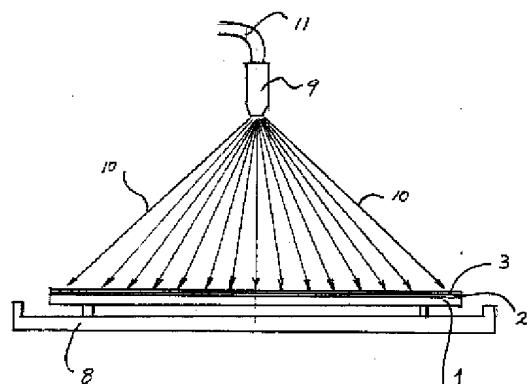
- 1 被エッチング部材
- 2 薄膜
- 3 感光剤レジスト
- 4 マスク
- 5 露光光線
- 6 露光光線が当たった部分
- 7 露光光線が当たっていない部分
- 8 支持台
- 9 敷布ノズル
- 10 エッチング液
- 11 エッチング液供給パイプ
- 12 跳ね返り液
- 13 ポーラスセラミックス
- 14 コンベアローラー
- 15 内部室
- 16 シャワープレート

【手続補正1】  
 【補正対象書類名】図面  
 【補正対象項目名】全図  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】

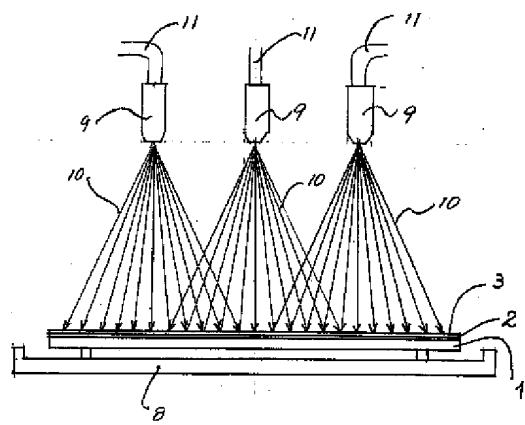
【図1】



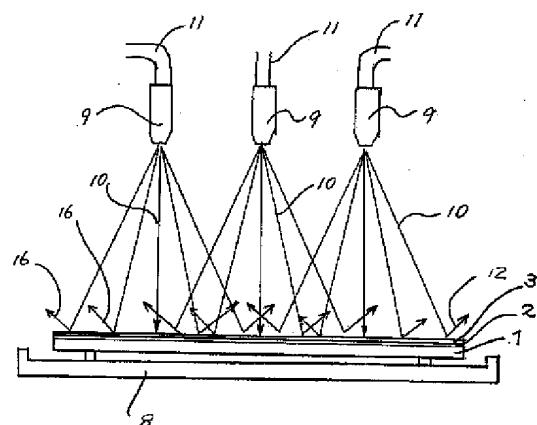
【図2】



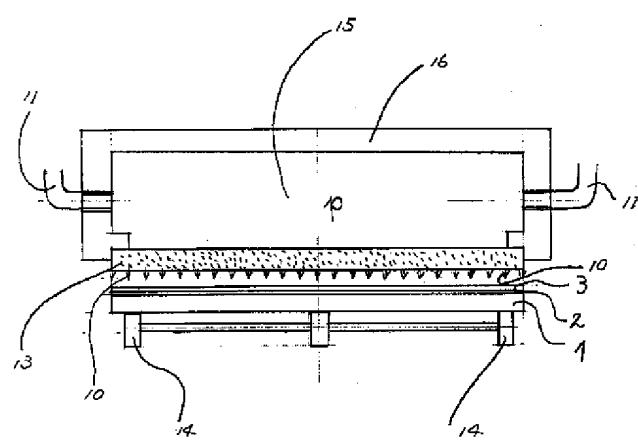
【図3】



【図4】

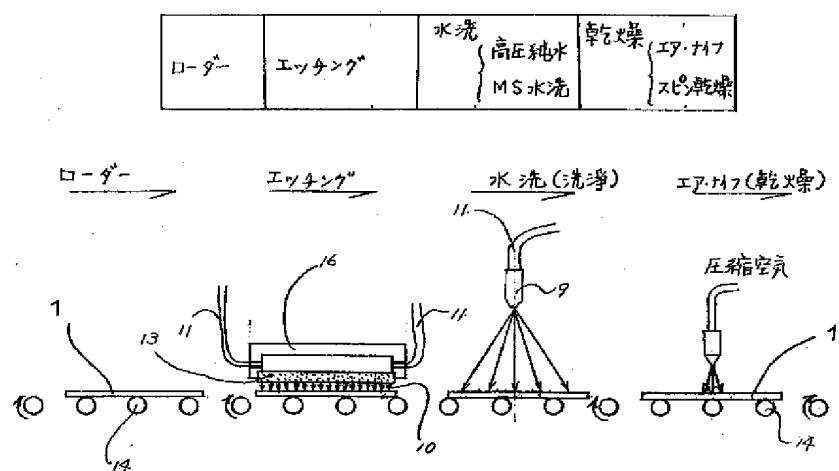


【図5】



【図6】

図6



**DERWENT-ACC-NO:** 2003-294259

**DERWENT-WEEK:** 200329

*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Etching liquid dispersion nozzle for manufacturing liquid crystal glass panel, has porous ceramic layer for uniformly spraying etching liquid onto a photosensitive resist on a substrate

**INVENTOR:** NAKATANI M

**PATENT-ASSIGNEE:** NAKATANI M[NAKAI]

**PRIORITY-DATA:** 2001JP-094317 (February 20, 2001)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
JP 2003064486 A	March 5, 2003	JA

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL- DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP2003064486A	N/A	2001JP- 094317	February 20, 2001

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	B05B1/14 20060101

CIPS	C04B38/00 20060101
CIPS	C04B38/08 20060101
CIPS	C23F1/08 20060101
CIPS	H01L21/304 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 2003064486 A

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - The nozzle has a porous ceramic layer (13) for uniformly spraying etching liquid (10) onto a photosensitive resist (3) on a semiconductor substrate (1).

USE - For spraying chemical agent such as etching liquid on semiconductor wafer during fabrication of semiconductor device such as liquid crystal glass panel.

ADVANTAGE - Etching liquid is uniformly sprayed onto the substrate, without using any complex etching apparatus. Hence cost reduction is ensured.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a sectional view of the etching apparatus.

Semiconductor substrate (1)

Photosensitive resist (3)

Etching liquid (10)

Porous ceramic layer (13)

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.5/6

**TITLE-TERMS:** ETCH LIQUID DISPERSE NOZZLE  
MANUFACTURE CRYSTAL GLASS PANEL  
POROUS CERAMIC LAYER UNIFORM SPRAY  
PHOTOSENSITISER RESIST SUBSTRATE

**DERWENT-CLASS:** L03 P42 U11 U14

**CPI-CODES:** L03-G05A1; L04-D;

**EPI-CODES:** U11-C07B; U11-C09X; U14-K01A5;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 2003-077000

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2003-234248